

Congrès Eau & Intelligence Artificielle 2026, Centre de Congrès du World Trade Center Grenoble, 4-6 Mars 2026

Keynote n°4 : « Défis des Jumeaux Numériques dans la gestion des ressources en eau » Intervention de Sébastien Dupraz (BRGM) - 30 min - Salle Kilimandjaro

Sébastien DUPRAZ, BRGM, Orléans, France. s.dupraz@brgm.fr

La gestion des ressources en eau fait face à des pressions croissantes liées au changement climatique, à l'augmentation de la demande, à la pollution et au vieillissement des infrastructures hydrauliques. Ces défis complexifient la planification et l'exploitation des systèmes hydriques, qui doivent simultanément garantir la sécurité de l'approvisionnement, préserver la qualité de l'eau et renforcer la résilience face aux événements extrêmes tels que sécheresses et inondations. Les approches traditionnelles, fondées sur des modèles statiques et des données limitées, montrent aujourd'hui leurs limites pour anticiper des dynamiques hydrologiques de plus en plus incertaines et interconnectées. Dans ce contexte, les jumeaux numériques et l'intelligence artificielle s'imposent comme des outils innovants pour la gestion intégrée de l'eau. Les jumeaux numériques permettent de créer des représentations virtuelles dynamiques de systèmes hydriques (bassins versants, réseaux d'eau potable ou stations de traitement) en combinant des modèles physiques avec des données issues de capteurs, d'objets connectés et d'observations satellitaires. L'intelligence artificielle, notamment via des techniques d'apprentissage automatique et d'apprentissage profond, renforce ces dispositifs en améliorant la prévision des ressources, la détection d'anomalies telles que les fuites ou les contaminations, ainsi que l'optimisation opérationnelle et la maintenance prédictive des infrastructures. Les approches les plus récentes reposent sur des architectures hybrides associant modèles physiques et IA, facilitant la simulation de scénarios et la prise de décision en temps réel. Malgré leur potentiel, ces technologies soulèvent des enjeux liés à la qualité et à l'interopérabilité des données, à la cybersécurité et à la gouvernance des décisions automatisées. Les perspectives portent sur le déploiement de jumeaux numériques à l'échelle territoriale, l'intégration de modèles d'IA explicables et le développement d'outils participatifs favorisant l'implication des parties prenantes dans la gestion durable des ressources en eau.